

STN Karlsruhe

```
=> s DE2715878/PN
L3      1 DE2715878/PN
=> d ti pi ab
```

L3 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN
TI PTC solid state heating element - has one common electrode and several
switched electrodes allowing choice of temp. settings.

PI BE 853563 A 19771013 (197742)*
NL 7603997 A 19771018 (197744)
DE 2715878 A 19771103 (197745) <--
SE 7704143 A 19771107 (197747)
DK 7701615 A 19771212 (197802)
FR 2348614 A 19771216 (197806)
US 4151401 A 19790424 (197919)
GB 1577572 A 19801029 (198044)
CA 1116310 A 19820112 (198206)
IT 1116300 B 19860210 (198725)

AB BE 853563 A UPAB: 19930901

The automatically temperature stabilised heating element operates without passive or active associated circuitry. Several temperatures can be selected at which stabilisation will occur by varying the power input in steps. The basic heating element (5) has a positive temperature coefficient and may be a rectangular plate.

At least three electrodes (1-4) are attached to the element faces. One such electrode (4) covers most of the area of one side and is connected to one side of the power supply (7). The remaining electrodes (1-3) each having different surface areas, are attached to the remaining side and connected via switches to the second supply terminal.

⑤1

Int. Cl. 2:

H 05 B 3/18①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****DEUTSCHES****PATENTAMT****DT 27 15 878 A 1**

①1

Offenlegungsschrift 27 15 878

②1

Aktenzeichen:

P 27-15 878.7

②2

Anmeldetag:

9. 4. 77

④3

Offenlegungstag:

3. 11. 77

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

15. 4. 76 Niederlande 7603997

⑤4

Bezeichnung:

Elektrische Heizvorrichtung mit einem Widerstandskörper aus PTC-Material

⑦1

Anmelder:

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

⑦4

Vertreter:

Kupfermann, F.-J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

⑦2

Erfinder:

Bokestal, Andre Marcel Alfred van;
Belhomme, Charles Joseph Ghislain; Brüssel**DT 27 15 878 A 1**

15.3.77.

2715878

PATENTANSPRUECHE:

1. Heizvorrichtung mit einem Widerstandskörper aus einem Material mit einem positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes, der mit Elektroden und Mitteln zum Verbinden dieser Elektroden mit einer elektrischen Spannungsquelle versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandskörper mit mindestens drei Elektroden versehen ist, von denen mindestens eine Elektrode mit einer Klemme einer Spannungsquelle verbunden werden kann und von denen in Abhängigkeit von dem zu erreichenden Temperaturpegel eine der anderen Elektroden oder eine Kombination derselben mittels eines zu der Heizvorrichtung gehörigen Schaltelements mit der anderen Klemme der Spannungsquelle verbunden werden kann.
2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandskörper zwei einander gegenüber liegende Begrenzungsflächen aufweist, wobei eine der Begrenzungsflächen mit mindestens einer Elektrode und die andere Begrenzungsfläche mit mindestens zwei Elektroden versehen ist.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandskörper mit Elektroden verschiedenen Flächeninhalts auf mindestens einer der Begrenzungsflächen versehen ist.

15.3.1977.

Dipl.-Ing. F.-J. HUBERMAN

Patentanwalt

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

VA/EVH.

2715878

2

"Elektrische Heizvorrichtung mit einem Widerstandskörper
aus PTC-Material"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizvorrichtung
mit einem Widerstandskörper aus einem Material mit einem
positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes, der
mit Elektroden und Mitteln zum Verbinden dieser Elektroden
mit einer elektrischen Spannungsquelle versehen ist.

5

Vorrichtungen dieser Art sind an sich bekannt.
Sie weisen den Vorteil auf, dass die Vorrichtung sich
selbst auf einer bestimmten Temperatur stabilisiert.

709844/0732

Ueber dieser Temperatur nimmt der Widerstand des Widerstands-
materials stark zu, wodurch der den Widerstandskörper
durchfliessende Strom und damit die Wärmeerzeugung abnimmt.

Die Erfindung hat die Aufgabe, unter Verwendung
5 eines Widerstandskörpers aus einem Material mit einem
positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes unter
Vermeidung verwickelter Schaltungen und der Verwendung
aktiver oder passiver Elemente, wie Dioden und Widerstände,
eine stufenweise regelbare elektrische Heizvorrichtung
10 zu schaffen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung mit einer
Heizvorrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist,
dass der Widerstandskörper mit mindestens drei Elektroden
versehen ist, von denen mindestens eine Elektrode mit
15 einer Klemme einer Spannungsquelle verbunden werden kann
und von denen in Abhängigkeit von dem zu erreichenden
Temperaturpegel eine der anderen Elektroden oder eine
Kombination derselben mittels eines zu der Heizvorrichtung
gehörigen Schaltelements mit der anderen Klemme der
20 Spannungsquelle verbunden werden kann.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde,
dass es möglich ist, die Heizvorrichtung auf verschiedenen
Temperaturpegeln durch eine stufenweise Regelung der
Leistungsaufnahme zu stabilisieren. Dabei hat es sich
25 gezeigt, dass beim Anlegen einer bestimmten elektrischen

15.3.77.

2715878

- 1 -
4

Spannung die von dem Widerstandskörper abgegebene Leistung durch das Verhältnis zwischen den Oberflächen der mit der einen und der anderen Klemme der Spannungsquelle verbundenen Elektroden mitbestimmt wird.

5 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Heizvorrichtung nach der Erfindung weist der Widerstandskörper zwei einander gegenüber liegende Begrenzungsflächen auf, wobei eine der Begrenzungsflächen mit mindestens einer Elektrode und die andere Begrenzungsfläche mit mindestens
10 zwei voneinander getrennten Elektroden versehen ist. Der Widerstandskörper kann z.B. aus einer rechteckigen, quadratischen oder scheibenförmigen Platte aus einem Material mit einem positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes oder auch aus einem Hohlzylinder aus einem derartigen
15 Material bestehen. Im letzteren Falle bilden die Innen- und Aussenoberfläche die einander gegenüber liegenden Begrenzungsflächen des Widerstandskörpers, auf denen die Elektroden angebracht sind.

Das Widerstandsmaterial mit positivem Temperaturkoeffizienten des Widerstandes (nachstehend auch als
20 PTC-Material bezeichnet) kann z.B. aus dotiertem Bariumtitanat, Bariumbleititanat oder Bariumstrontiumtitanat bestehen, wobei die Dotierung z.B. aus einem seltenen Erdmetall, Antimon, Yttrium oder Niob bestehen kann.
25 Derartige PTC-Materialien sind käuflich erhältlich und

709844/0732

- 1 -
5

in der betreffenden Literatur ausführlich beschrieben.

Die Elektroden, die vorzugsweise einen ohmschen Kontakt bilden müssen, können z.B. aus einer Schicht eines Metalls oder einer Legierung, wie Silber, Nickel oder Nickelchrom-
5 legierung, bestehen. Diese Schichten können z.B. durch Aufspritzen oder Siebdrucken einer Paste und eine anschließende Wärmebehandlung, durch Aufdampfen oder durch eine Behandlung in einem stromlosen Metallbad erhalten werden.

10 Es sei darauf hingewiesen, dass Körper aus einem PTC-Material mit auf einander gegenüber liegenden Begrenzungsflächen einer die ganze oder nahezu die ganze Begrenzungsfläche bedeckenden Elektrode bzw. zwei die andere Grenzfläche bedeckenden voneinander getrennten Elektroden
15 gleichen Flächeninhalts zur Anwendung in einer Entmagnetisierungsschaltung für Farbfernsehbildröhren bekannt sind. Dabei wird der Widerstandskörper als Schaltelement für eine Entmagnetisierungsspule angewandt. In der betreffenden Schaltung sind die zwei auf einer Begrenzungsfläche
20 liegenden Elektroden über den Widerstandskörper in Reihe zwischen einer Klemme der Spannungsquelle und einem Pol der Entmagnetisierungsspule angeordnet. Die einzige auf der anderen Begrenzungsfläche liegende Elektrode ist über einen ohmschen Widerstand parallel zu dem
25 anderen Pol der Entmagnetisierungsspule mit der anderen

15.3.77.

2715878

- 1 -
6

Klemme der Spannungsquelle verbunden. Dabei ist von einer auf verschiedenen Temperaturen stabilisierbaren Heizvorrichtung nicht die Rede.

5 In der einfachsten Form enthält eine Heizvorrichtung nach der Erfindung einen plattenförmigen Widerstandskörper, der an den beiden einander gegenüber liegenden Begrenzungsflächen mit einer einzigen die ganze Oberfläche bedeckenden Metallschicht versehen ist, wobei eine Schicht auf einer Seite in mindestens zwei getrennte Elektroden
10 verschiedenen Flächeninhalts unterteilt ist, dadurch, dass ein Sägeschnitt angebracht wird. Es ist natürlich auch möglich, unter Verwendung bekannter photographischer Techniken Elektroden gemäss bestimmten Mustern anzubringen oder auszuätzen.

15 Die voneinander getrennten Elektroden werden mittels eines Schaltelementes mit einer Klemme einer Spannungsquelle verbunden. In der einfachsten Form weist das Schaltelement drei Schichtlagen auf, in denen die eine oder die andere Elektrode oder beide Elektroden parallel
20 mit der Spannungsquelle verbunden werden können. Die auf der anderen Begrenzungsfläche liegende Elektrode kann unmittelbar mit der Spannungsquelle verbunden sein.

Mit dieser einfachen Heizvorrichtung kann Wärme bei drei verschiedenen Temperaturpegeln generiert werden.

709844/0732

15.3.77.

2715878

- 1 -

Der niedrigste Temperaturpegel wird erhalten, wenn die Elektrode mit dem kleinsten Flächeninhalt mit der einen Klemme der Spannungsquelle verbunden ist, während der nächsthöhere Temperaturpegel erreicht wird, wenn die Elektrode mit dem grössten Flächeninhalt mit dieser Klemme verbunden ist, und der höchste Temperaturpegel erreicht wird, wenn beide Elektroden mit dieser Klemme verbunden sind.

Es versteht sich, dass eine Begrenzungsfläche auch mehr als zwei Elektroden tragen kann und dass die Gegenelektrode auf der anderen Begrenzungsfläche nicht aus einer einzigen Elektrode zu bestehen braucht, sondern auch aus zwei oder mehreren getrennten Elektroden bestehen kann. Je nach Bedarf kann auf diese Weise die Anzahl von Temperaturpegeln vergrössert werden. Heizvorrichtungen nach der Erfindung können in all denjenigen Fällen Anwendung finden, in denen eine stufenweise Regelung der Temperatur verlangt wird, wie in Frisierstäben, Bügeleisen, Kochplatten, Lötkolben u.dgl.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Heizvorrichtung mit einem Widerstandskörper mit drei Elektroden und einer Gegenelektrode,

Fig. 2 einen Schnitt durch den in das Heizrohr eines Frisierstabes eingebauten Widerstandskörper, und

15.3.77.

2715878

Fig. 3 eine graphische Darstellung des Temperaturverlaufes als Funktion der Zeit bei verschiedenen Temperaturpegeln, auf der Aussenseite des Heizrohres gemessen.

Auf einem Widerstandskörper 5 aus dotiertem Bariumbleititanat ($\text{Ba}_{0,747}\text{Pb}_{0,25}\text{La}_{0,003}\text{TiO}_3$) mit einer Curietemperatur von etwa 200°C und mit Abmessungen von $3,5 \times 0,7 \times 0,5 \text{ cm}$ sind an den zwei einander gegenüber liegenden Flächen Elektroden 1, 2, 3 und 4 aus Nickelchrom mit einer Schichtdicke von $0,3 \mu\text{m}$ angebracht. Die Elektrode 1 besitzt einen Flächeninhalt von $0,4 \text{ cm}^2$, die Elektrode 2 von $0,4 \text{ cm}^2$, die Elektrode 3 von $1,1 \text{ cm}^2$ und die Elektrode 4 von $2,2 \text{ cm}^2$. Mittels des Schaltelements 6 (schematisch dargestellt) können die Elektroden 1, 2, 3 in verschiedenen Kombinationen und gesondert mit der Spannungsquelle 7 verbunden werden.

Fig. 2 zeigt im Schnitt den Widerstandskörper nach Fig. 1, der mit einer Umhüllung versehen und in dem Heizrohr eines (nicht dargestellten) Frisierstabes untergebracht ist. In einem Rohr 9 aus einem Gemisch von 30 Gew. % Silikongummi und 70 Gew. % Magnesiumpulver, das nach dem Pressen vulkanisiert worden ist, befindet sich der mit den Elektroden 1, 2, 3 und 4 und den Stromleitern 1A, 2A, 3A und 4A versehene Widerstandskörper 5. Der Widerstandskörper 5 ist in einer Masse 8 eingebettet, die aus 30 Gew. % Silikongummi und 70 Gew. % Magnesiumoxid besteht,

709844/0732

PHN. 8364.

15.3.77.

2715878

- 9 -

5 das nach dem Anbringen der Masse vulkanisiert worden ist. Das Ganze befindet sich in einer Umhüllung 10 aus Aluminium mit einer Wandstärke von 0,7 mm und liegt in dem sogenannten Heizrohr 11, das ebenfalls aus Aluminium besteht und einen Teil eines Frisierstabes bildet. Die Wandstärke des letzteren Rohres ist 0,8 mm; zwischen den beiden Rohren befindet sich ein Luftspalt von 1 mm.

10 Bei dieser Ausführungsform erreichte die Aussenwand des Heizrohres beim Betrieb auf Netzspannung (220V) des Widerstandskörpers stets nach etwa 10 Minuten einen stabilen Temperaturpegel, wie in der Tabelle angegeben ist.

Kurve	eingeschaltete Elektroden	Strom in mA	Leistungsaufnahme in W	erreichte Temperatur °C
A	(1+2) gegen 4	50	11,0	106
B	3 gegen 4	66	14,52	136
C	(2+3) gegen 4	74	16,28	144
D	(1+2+3) gegen 4	82	18,04	149

Die Heizvorrichtung war zum Durchführen dieser Versuche in einen käuflich erhältlichen Frisierstab eingebaut.

709844/0732

10
Leerseite

27 15 878
H 06 B 3/18
9. April 1977
3. November 1977

[illegible]

Figure 3 is a graph showing the relationship between time (t) and temperature ($^{\circ}\text{C}$). The vertical axis is labeled t with an upward arrow, and the horizontal axis is labeled $^{\circ}\text{C}$ with a rightward arrow. A horizontal dashed line indicates a time of 10 min. Four curves, labeled A, B, C, and D, are plotted, all showing an increasing trend. Curve A is the leftmost, followed by B, C, and D. The curves represent different conditions or materials, showing how time varies with temperature.

PHN 8364